

УДК 574.472:595.762.12 551.312.23(476)

А. А. Семеняк

Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр
Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», ул. Академическая, 27, 220072 Минск,
Республика Беларусь, +375 (44) 571 49 73, semeniak_entomology@mail.ru

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СООБЩЕСТВ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA: CARABIDAE) В УСЛОВИЯХ ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ РИСКА ДЕГРАДАЦИИ БОЛОТНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАКАЗНИКА «ЗВАНЕЦ»

Видовое богатство жужелиц было исследовано в различных участках низинного болота в заказнике «Званец». Всего было собрано 22 вида жужелиц (Carabidae). Были проанализированы структура доминирования сообществ жужелиц, спектр жизненных форм, структура комплексов жуков по биотопической приуроченности и гигропреференду. Проведение мероприятий по снижению риска деградации болотных комплексов благоприятно сказывается на увеличении видового богатства и разнообразия экологической структуры сообщества жужелиц. На участках, на которых проводились различные мероприятия (выжигание и кошение), отмечено увеличение видового обилия и изменение в структуре доминирования сообществ жужелиц по сравнению с участками с густым тростником. Эффективность мероприятий по кошению растительности заключается в увеличении видового богатства жужелиц и выше по сравнению с мероприятиями выжигания, где прослеживается только увеличение численности жуков. Также положительно сказываются проведенные мероприятия на увеличении разнообразия жизненных форм жужелиц и экологических групп по биотопической приуроченности.

Ключевые слова: Carabidae; жужелицы; экологическая структура; видовой состав; заказник «Званец»; Беларусь.

Рис. 5. Табл. 3. Библиогр.: 6 назв.

A. A. Semianiak

Scientific-practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Biological Resources,
27 Akademicheskaya St., 220072 Minsk, the Republic of Belarus,
+375 (44) 571 49 73, semeniak_entomology@mail.ru

ECOLOGICAL AND FAUNISTIC CHARACTERISTICS OF GROUND BEETLE COMMUNITIES (COLEOPTERA: CARABIDAE) UNDER MEASURES TO REDUCE THE RISK OF DEGRADATION OF MARSH COMPLEXES ON THE TERRITORY OF THE RESERVE “ZVANETS”

The diversity of ground beetle species was studied in different parts of the lowland swamp in the Zvanets reserve. A total of 22 species of ground beetles (Carabidae) were collected. The dominant structure of ground beetle communities, the spectrum of life forms, and the structure of beetle complexes by habitat preference and hygropreferendum were analyzed. Taking measures to reduce the risk of degradation of wetland complexes favorably affects increase in the number of species and diversity of the ecological structure of the ground beetle community. Increasing the species diversity and change in the dominant structure of carabid communities was registered on the plots where different measures were taken (mowing and regulated burning) in comparison with plots with dense reed. Effectiveness of the measures of vegetation mowing consists in the increase in the carabid species diversity and it is higher in comparison with that of burning which influenced only the increases in the number of beetles. The activities undertaken positively affect the diversity of the carabid life forms and ecological groups by habitat preference.

Key words: Carabidae; ground beetle; ecological structure; species structure; Zvanets reserve; Belarus.

Fig. 5. Table 3. Ref.: 6 titles.

Введение. Республиканский ландшафтный заказник «Званец» располагается на территориях Кобринского и Дрогичинского районов Брестской области. Он был образован в 1996 году в целях сохранения нетрансформированных участков естественных болотно-луговых и лесных угодий. Площадь данного природного резервата составляет 16 227 га. Низинные болота, занимающие около 74 % всей территории заказника, являются крупнейшими естественными болотами мезотрофного типа в Европе. Современная структура растительного покрова заказника распределена следующим образом: лесные сообщества занимают 2 634,8 га (16,2 %), болотные — 10 535,5 га (64,9 %), луговые и синантропные — 1 136,8 га (7,1 %). На территории болота находится множество минеральных островов, разбросанных по всему массиву, однако площадь их невелика (преимущественно преобладают острова от 0,2 до 1 га).

Территория заказника имеет статус водно-болотного угодья международного значения (Рамсарской территории) и международный статус ключевой орнитологической территории. Международная значимость территории состоит в первую очередь в поддержании видов птиц, находящихся под угрозой глобального исчезновения: вертлявой камышевки (на территории заказника обитает самая крупная популяция в Европе), а также большого подорлика и коростеля.

Болотные экосистемы играют важную роль в биосфере, выполняя разнообразные функции: регулятора климата, накопления углерода, влаги, формирования гидрологического режима речных систем и т. д. Основой эффективности и устойчивости экосистемного функционирования является биологическое разнообразие. Напочвенные жесткокрылые, как элемент биоразнообразия, являются хорошими индикаторами изменения окружающей среды и могут быть использованы для разработки более четких критериев оценки природоохранной и экосистемной ценности местообитаний насекомых на низинных болотах.

Жуки-жужелицы (Carabidae) являются одной из наиболее многочисленных и разнообразных групп беспозвоночных в наземных экосистемах. Они хорошо изучены в таксономическом и экологическом отношении, поэтому являются традиционной группой при проведении мониторинговых работ и биоиндикации [1]. Многие виды тесно связаны с определенными микроклиматическими и почвенно-растительными условиями обитания, чутко реагируя на их изменения. К настоящему времени разработаны методологические подходы по использованию жужелиц как биоиндикаторов антропогенного воздействия на экосистемы, а также естественных процессов, протекающих в них. Использование показателей структуры сообществ герпетобионтных жесткокрылых для биомониторинга процессов, протекающих в экосистемах низинных болот, позволит определить степень и направления их трансформации, оценить воздействие и эффективность мероприятий по минимизации последствий деградации экосистем низинных болот, связанных с нарушением гидрологического режима почв региона, негативных сукцессионных процессов и глобальных изменений климата.

Основной целью проведенной работы была оценка структуры популяций жужелиц в условиях проведения различных мероприятий по поддержанию популяций индикаторных видов птиц и их местообитаний в болотных массивах.

Материал и методы исследования. Учеты герпетобионтных жесткокрылых на территории низинного болота проводились на пяти участках:

- 1) участок контролируемого выжигания весной 2017 года (участок 1);
- 2) участок с высокими осоковыми кочками и порослью тростника, не подвергавшийся выжиганию (участок 2);
- 3) участок после кошения тростника в августе 2016 года (участок 3);

4) участок с густым тростником вдоль обводного канала, не подвергавшийся кошению с 2010 года (участок 4);

5) участок, подвергавшийся неконтролируемым стихийным выжиганиям, северная часть болотного массива (участок 5).

Насекомых отлавливали почвенными ловушками (ловушка Барбера) [2] в период с 10.05.2017 по 10.08.2017. Почвенные ловушки представляли собой полистироловые стаканчики диаметром 72 мм и объемом 250 мл. В качестве фиксирующей жидкости использовали 4 %-ный раствор формалина, которым стаканчики заполняли на $\frac{1}{3}$. Ловушки размещали линейными трансектами по 10 штук на один стационарный участок мониторинга. Всего было собрано 849 экземпляров жукелиц.

Для установления структуры доминирования виды беспозвоночных распределяли по классам обилия в соответствии со шкалой Ренконена: доминанты — виды с обилием выше 5 %; субдоминанты — виды с обилием от 2 до 5 %; рецеденты — виды с обилием от 1 до 2 %; субрецеденты — виды с обилием ниже 1 % [3].

Жизненные формы жукелиц устанавливали по системе И. Х. Шаровой [4]. Сведения по распространению и экологии жукелиц приводились на основании работы О. Р. Александровича [5]. Из числа экологических особенностей видов учитывались такие показатели, как биотопическая приуроченность и отношение к влаге.

По результатам анализа структуры сообщества жукелиц по биотопической приуроченности нами выявлено 6 экологических групп:

- 1) ЛБ — лугоболотная;
- 2) ЛсБн — лесоболотная (низинные);
- 3) ЛсЛ — лесолуговая;
- 4) Пр — прибрежная;
- 5) ПрБ — прибрежно-болотная;
- 6) Э — эвритопная.

По отношению к влажности (гигропреферендуму) сообщество жукелиц герпетобия болота Званец представлено тремя группами: мезофилы, мезогигрофилы и гигрофилы.

Видовая принадлежность устанавливалась по определителю Die Käfer Mitteleuropas [6].

Результаты исследования и их обсуждение. В проведенных исследованиях на пробных площадях было отловлено 849 экземпляров жукелиц, из числа которых после установления видовой принадлежности учтено 22 вида (таблица 1). Различия по числу видов на исследуемых участках незначительны и колеблются в пределах 3—5 видов. Наибольшим числом видов представлены рода *Pterostichus* (7 видов), *Agonum* (4 вида), *Badister* (4 вида).

Наиболее массовыми видами были *Agonum emarginatum*, *Carabus granulatus* и *Carabus menetriesi*. В число видов с численностью более 20 экземпляров также входили *Pterostichus aterrimus*, *Pterostichus minor*, *Oodes helopioides* и *Badister peltatus*. Доля остальных видов в общей выборке была невысокой.

Воздействие кошения тростника на таксономическую структуру исследуемого участка болота привело к увеличению видового богатства и росту численности. На участке контроля (участок 4) был отловлен 41 экземпляр жукелиц, принадлежащих к 7 видам, тогда как на участке кошения (участок 3) было собрано 114 экземпляров, относящихся к 12 видам. К доминирующим видам отнесено 5: *Agonum emarginatum*, *Carabus granulatus*, *Carabus menetriesi*, *Oodes helopioides*, *Pterostichus aterrimus*; доминанты участка 4 представлены также пятью видами: *Carabus granulatus*, *Carabus menetriesi*, *Oodes helopioides*, *Pterostichus aterrimus*, *Pterostichus niger*.

Т а б л и ц а 1. — Видовой состав и структура доминирования жукелиц болота Званец на исследуемых участках

T a b l e 1. — Species composition and dominant structure of ground beetles in the Zvanets swamp on the study plots

Виды	Участок 3		Участок 4		Участок 5		Участок 1		Участок 2	
	Экземпляры	Относительное обилие, %	Экземпляры, %	Относительное обилие, %	Экземпляры	Относительное обилие, %	Экземпляры	Относительное обилие, %	Экземпляры	Относительное обилие, %
<i>Agonum emarginatum</i> Gyllenhal, 1827	10	8,77	2	4,88	11	7,48	260	54,17	15	13,39
<i>A. fuliginosum</i> Panzer, 1809	4	3,51	2	4,88	1	0,68	20	4,17	8	7,14
<i>A. hypocrita</i> Apfelbeck, 1904	—	—	—	—	—	—	3	0,63	1	0,89
<i>A. versutum</i> Sturm, 1824	1	0,88	—	—	—	—	6	1,25	3	2,68
<i>Badister bullatus</i> Schrank, 1798	—	—	—	—	—	—	2	0,42	3	2,68
<i>B. dillatus</i> Chaudoir, 1837	—	—	—	—	1	0,68	3	0,63	—	—
<i>B. dorsiger</i> Duftschmid, 1812	—	—	—	—	—	—	1	0,21	—	—
<i>B. peltatus</i> Panzer, 1797	2	1,75	—	—	4	2,72	13	2,71	4	3,57
<i>Bembidion assimile</i> Gyllenhal, 1810	1	0,88	—	—	—	—	6	1,25	3	2,68
<i>Bembidion doris</i> Panzer, 1796	—	—	—	—	—	—	3	0,63	—	—
<i>Carabus granulatus</i> Linnaeus, 1758	33	28,95	11	26,83	13	8,84	95	19,79	36	32,14
<i>C. menetriesi</i> Faldermann in Hummel, 1827	22	19,30	6	14,63	96	65,31	3	0,63	—	—
<i>Loricera pilicornis</i> Fabricius, 1775	1	0,88	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Oodes helopioides</i> Fabricius, 1792	21	18,42	11	26,83	7	4,76	8	1,67	6	5,36
<i>Pterostichus aterrimus</i> Herbst, 1784	16	14,04	3	7,32	7	4,76	11	2,29	6	5,36
<i>P. diligens</i> Sturm, 1824	1	0,88	—	—	—	—	6	1,25	8	7,14
<i>P. melanarius</i> Illiger, 1798	—	—	—	—	1	0,68	—	—	2	1,79
<i>P. minor</i> Gyllenhal, 1827	2	1,75	—	—	1	0,68	24	5,00	6	5,36
<i>P. niger</i> Schaller, 1783	—	—	6	14,63	—	—	—	—	6	5,36
<i>P. nigrita</i> Fabricius, 1792	—	—	—	—	3	2,04	—	—	1	0,89
<i>P. vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	—	—	—	—	2	1,36	13	2,71	4	3,57
<i>Trechus rivularis</i> Gyllenhal, 1810	—	—	—	—	—	—	3	0,63	—	—
Число видов	12		7		12		18		16	
Итого экземпляров	114	—	41	—	147	—	480	—	112	—

Рост численности и разнообразия видов на участке после кошения тростника позволяет сделать вывод о благоприятном воздействии данного мероприятия и оздоровлении сообщества жукелиц. Стоит отметить большую численность вида *Carabus menetriesi* на участке 3, редкого гигрофильного вида, включенного в Красную книгу Республики Беларусь.

По итогам проведения мероприятий по контролируемым выжиганиям прослеживается увеличение численности населения жукелиц на участке выжигания в сравнении с участком контроля (см. таблицу 1). Так, на горелом участке 1 было отловлено 480 экземпляров, а на участке 2 — 112. Доминирующий состав на участке выжигания представляют 3 вида: *Agonum emarginatum*, *Carabus granulatus* и *Pterostichus minor*. К видам с численностью более 10 экземпляров также относятся *Agonum fuliginosum*, *Badister peltatus*, *Pterostichus aterrimus*, *Pterostichus vernalis*. К доминантам участка 2 относится 8 видов: *Agonum emarginatum*, *Agonum fuliginosum*, *Carabus granulatus*, *Oodes helopioides*, *Pterostichus aterrimus*, *Pterostichus diligens*, *Pterostichus minor*, *Pterostichus niger*.

Дополнительно проанализирован участок в северной части болота, который подвергался неконтролируемым выжиганиям за весь период исследований (2014—2017). Таксономический состав представлен 12 видами. Всего на участке было отловлено 147 экземпляров, что составляет 16,4 % от всей численности. Доминирует 3 вида: *Agonum emarginatum*, *Carabus granulatus*, *Carabus menetriesi*. Доля остальных видов в общей выборке была незначительной.

Преобладание гигрофилов на исследуемых участках обусловливается особенностью болотных экосистем (таблица 2).

Проведенные мероприятия по кошению растительности не оказали влияния на структуру населения жуужелиц по отношению к влаге (рисунок 1). Число гигрофилов на участках составило 122 экземпляра, мезогигрофилов — 50. Мезофильных видов обнаружено не было.

По типу гигропреферендума на участках 1 и 2 учтены жуужелицы трех групп. По числу отловленных экземпляров доминировали гигрофилы. При проведении палов сухой растительности не зафиксировано существенных изменений в структуре сообщества по типу гигропреферендума (рисунок 2).

Аналогичная тенденция и в структуре сообщества участка на севере болота (участок 5): доминирующей группой были гигрофилы. Можно отметить, что обилие мезогигрофилов несколько ниже, чем на остальных площадях мониторинга (см. таблицу 2), что является следствием гидрологического режима исследуемого участка.

Т а б л и ц а 2. — Численность жуужелиц (экземпляры) в экологических группах по гигропреферендуму на исследуемых участках

T a b l e 2. — The number of carabids (specimens) in ecological groups by hygropreferendum on the study plots

Экологическая группа	Участок 3	Участок 4	Участок 5	Участок 1	Участок 2
Гигрофилы	81	24	128	370	60
Мезогигрофилы	33	17	18	108	47
Мезофилы	—	—	1	2	5

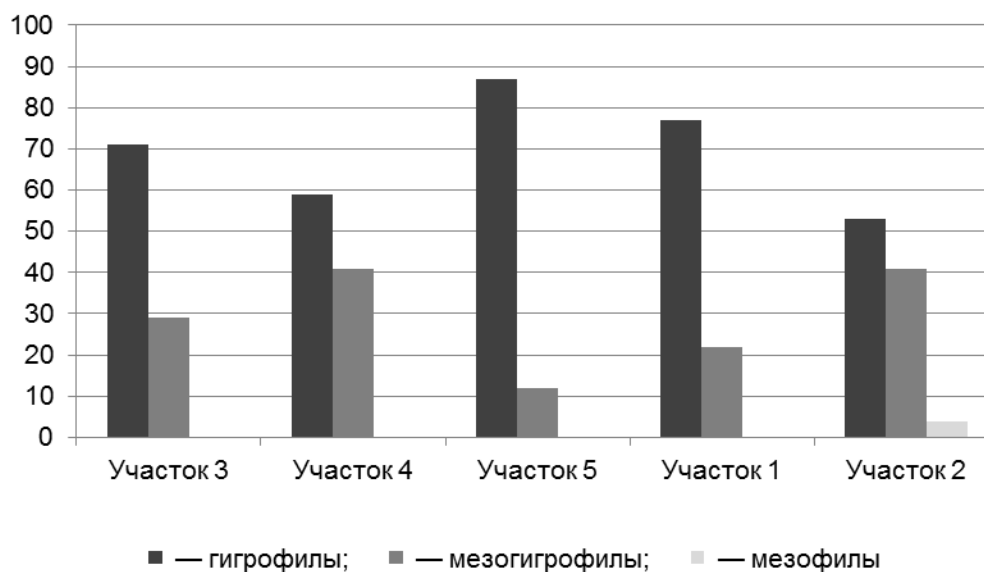


Рисунок 1. — Соотношение экологических групп жуужелиц по гигропреферендуму, населяющих герпетобий болота Званец

Figure 1. — Ratio of the ecological groups of ground beetles by hygropreferendum inhabiting the herpetoby in Zvanets swamp

Спектр жизненных форм сообщества жукелиц включает 4 группы, к которым принадлежат отловленные виды (таблица 3).

Для участков скошенного и нескошенного прослеживается различие в соотношении отдельных форм. Так, на нескошенном участке отсутствует группа зоофагов стратобионтов-скважников подстилочных, что может указывать на увеличение подстилочного слоя вследствие кошения болотной растительности, таким образом, увеличивается объем экологических ниш для данных видов. Сходная структура по жизненным формам и на опытных участках горелого и негорелого болота — увеличение численности на участке пала и уменьшение на контрольном (см. таблицу 3).

Соотношение численности жуков-жукелиц по жизненным формам на площадке с северной стороны болота не имеет выравненности, преобладает число эпигеобионтов ходящих, такая структура сформирована ввиду постоянных неконтролируемых выжиганий болотной растительности. Преобладание эпигеобионтов ходящих указывает на то, что на этой территории складываются подходящие условия для их обитания: низкая сомкнутость осоковых кочек, увеличение числа кормовых объектов. Но стоит отметить, что неконтролируемые палы сухой растительности негативно сказываются на остальном сообществе беспозвоночных животных, в частности на хортобионтных видах.

Преобладание двух групп жукелиц — лугоболотной и лесоболотной низинной — на двух стационарах (участки 3 и 4) и их сходное соотношение позволяют сделать вывод, что кошение растительности существенно не повлияло на разнообразие и обилие экологических групп по типу биотопической приуроченности (рисунок 2).

Т а б л и ц а 3. — Численность жукелиц (экземпляры) в экологических группах по жизненным формам на исследуемых участках

T a b l e 3. — The number of ground beetles (specimens) in ecological groups by life forms on the study plots

Жизненные формы	Участок 3	Участок 4	Участок 5	Участок 1	Участок 2
Зоофаги стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные	38	15	21	319	40
Зоофаги стратобионты-скважники подстилочные	5	0	6	52	21
Зоофаги эпигеобионты ходящие	55	17	109	98	36
Зоофаги стратобионты зарывающиеся подстилично-почвенные	16	9	11	11	15

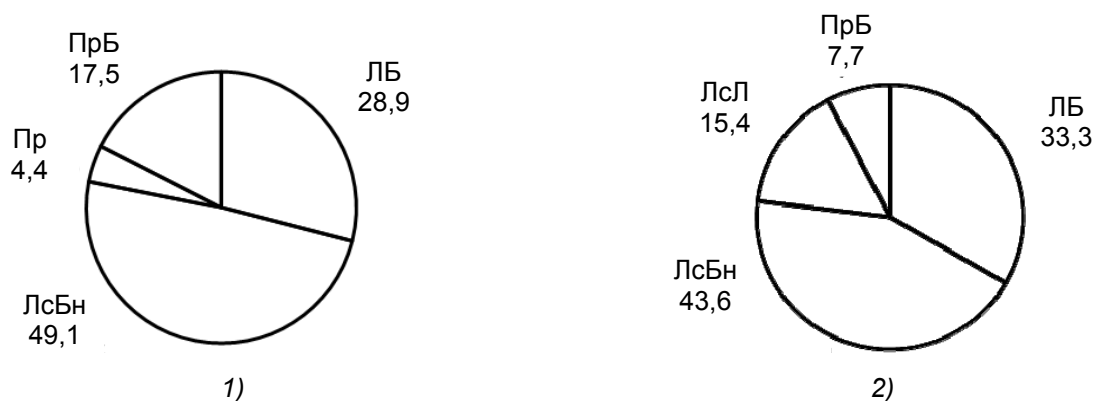


Рисунок 2. — Соотношение экологических групп жукелиц герпетобия болота Званец по биотопической приуроченности на участках мониторинга — участка 3 (1) и участка 4 (2)

Figure 2. — Ratio of ecological groups of ground beetles in herpetobity in the Zvanets swamp by habitat preference in the monitoring sites in plot 3 (1) and plot 4 (2)

Доминирование лугоболотной экологической группы на участке выжигания (рисунок 3), высокая численность видов, относящихся к этой группе (см. таблицу 4), и относительно равномерно распределившиеся группы на участке контроля указывают на некоторое влияние контролируемых палов на разнообразие и обилие экологических групп по биотопической приуроченности.

Высокое обилие лесоболотной низинной экологической группы представлено видами *Carabus granulatus* и *Carabus menetriesi* на участке северной части болота, причем вид *Carabus menetriesi* (редкий гигрофильный вид) является доминирующим (рисунок 4). Примечательно, что такая тенденция изменения в экологической структуре по биотопической приуроченности сложилась благодаря периодическим неконтролируемым выжиганиям.

Результаты кластерного анализа показали наличие двух кластеров, причем один из них — это участок однократного выжигания (участок 1), а второй объединяет все остальные стационары. Также прослеживается низкий уровень сходства сообществ между стационарами опыта и контроля (рисунок 5), что указывает на необходимость проведения дальнейших исследований и более тщательного анализа, учитывающего ряд дополнительных факторов.

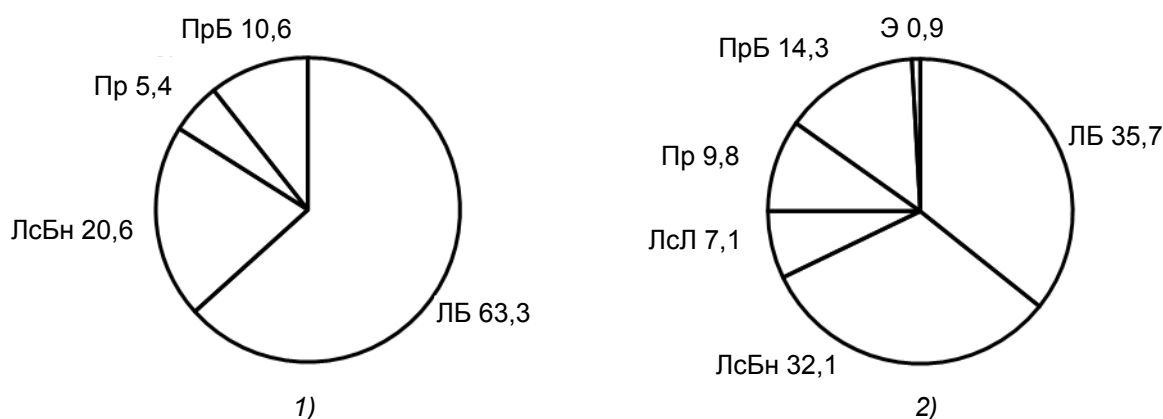


Рисунок 3. — Соотношение экологических групп жуков герпетобия болота Званец по биотопической приуроченности на участках мониторинга — участок 1 (1) и участок 2 (2), %

Figure 3. — Ratio of the ecological groups of ground beetles in the herpetoby in the Zvanets swamp by habitat preference in the monitoring sites in plot 1 (1) and plot 2 (2), %

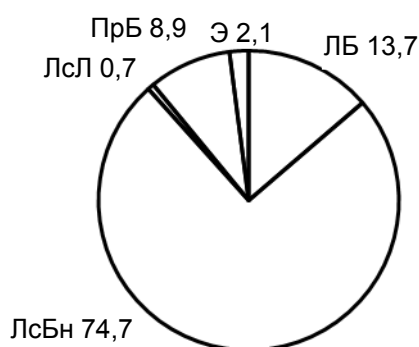


Рисунок 4. — Соотношение экологических групп по биотопической приуроченности сообщества жуков участка 5, %

Figure 4. — Ratio of the ecological groups of the ground beetle community by habitat preference in plot 5, %

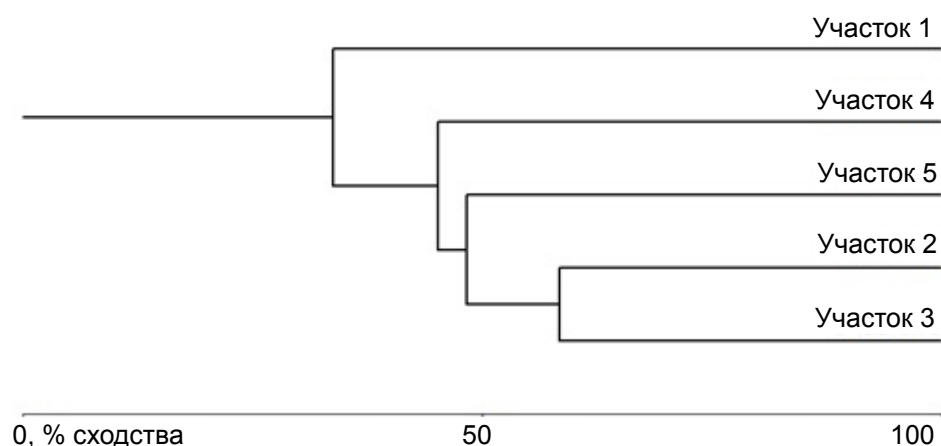


Рисунок 5. — Дендрограмма сходства сообществ жуужелиц, населяющих герпетобий болота Званец

Figure 5. — Dendrogram of similarity in the ground beetle community inhabiting the herpetoby in the Zvanets swamp

Заклучение. При изучении структуры сообществ жуужелиц на стационарных участках низинного болота Званец (нескошенный участок густого тростника (участок 4) и скошенный «Повитье» (участок 3), горелый участок «Радостово» (участок 1) и негорелый «Рожное» (участок 2), а также участок на севере болота — «Рыбхоз» (участок 5)) установлено, что видовое богатство герпетобионтов представлено 22 видами, принадлежащими к 8 родам. В проведенных исследованиях на пробных площадях было отловлено 849 экземпляров жуужелиц. Наибольшим числом видов представлены рода *Pterostichus* (7 видов), *Agonum* (4 вида), *Badister* (4 вида). Наиболее массовыми видами были *Agonum emarginatum* (298 экземпляров, или 33,3 % от всего улова), *Carabus granulatus* (188 экземпляров, 21,0 %) и *Carabus menetriesi* (127 экземпляров, 14,2 %). В число видов с численностью более 20 экземпляров также входили *Pterostichus aterrimus*, *Pterostichus minor*, *Oodes helopioides* и *Badister peltatus*. Остальные виды имели незначительную численность.

Полученные результаты позволяют сделать заклччение о том, что при сравнении сообществ жуужелиц, населяющих участки с густым тростником и участки, на которых проводились различные мероприятия (выжигание и кошение), отмечено увеличение видового обилия, изменение в структуре доминирования сообществ жуужелиц, населяющих участки болота, где проводились мероприятия проекта. По результатам кошения растительности прослеживается большая эффективность в увеличении видового обилия по сравнению с мероприятиями выжигания, где прослеживается только увеличение численности. Также положительно сказываются проведенные мероприятия на увеличение разнообразия жизненных форм жуужелиц и экологических групп по биотопической приуроченности. В целом структура сообществ жуужелиц на низинном болоте заказника «Званец» имеет выравненный характер, что указывает на необходимость дополнительного анализа по ряду специальных факторов, таких как уровень грунтовых вод, pH почвы и степень ее минерализации.

Автор выражает большую благодарность коллегам, оказавшим техническое содействие в сборе материала и администрации заказника «Званец» за предоставленную возможность проведения исследований на охраняемой территории. Работа выполнена при финансовой поддержке проекта ЕС/ПРООН «Клима-Ист: сохранение и устойчивое управление торфяниками в Республике Беларусь для сокращения выбросов углерода и адаптации болотных экосистем к изменению климата», № 2/14/000680.

Список цитируемых источников

1. Rainio, J. Ground beetle (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators / J. Rainio, J. Niemelä // Biodivers. Conserv. — 2003. — Vol. 12. — Issue 3. — P. 487—506.
2. Barber, H. S. Traps for cave-inhabiting insects / H. S. Barber // J. Elisha Mitchell Sci. Soc. — 1931. — Vol. 46. — P. 259—266.
3. Renkonen, O. Statisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore / O. Renkonen // Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo. — 1938. — № 6. — S. 1—231.
4. Шарова, И. Х. Жизненные формы жужелиц (Coleoptera, Carabidae) / И. Х. Шарова. — М. : Наука, 1981. — 360 с.
5. Александрович, О. Р. Жуки жужелицы (Coleoptera, Carabidae) фауны Белоруссии / О. Р. Александрович // Фауна и экология жесткокрылых Белоруссии : сб. ст. / под ред. И. К. Лопатина и Э. И. Хотько. — Минск : Навука і тэхніка, 1991. — С. 37—78.
6. Koch, K. Die Käfer Mitteleuropas / K. Koch // Ökologie. Krefeld, Germany: Goecke and Evers. — 1989. — Bd. 1. — 440 s.

References

1. Rainio J., Niemelä J. Ground beetle (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators. Biodivers. Conserv, 2003, vol. 12, iss. 3, pp. 487—506.
2. Barber H. S. Traps for cave-inhabiting insects. J. Elisha Mitchell Sci. Soc, 1931, vol. 46, pp. 259—266.
3. Renkonen O. Statisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, 1938, no. 6, pp. 1—231.
4. Sharova I. Ch. Zhiznennyye formy zhuzhelits (Coleoptera, Carabidae) [Life forms of Carabids (Coleoptera, Carabidae)]. Moscow, Nauka, 1981, 360 p.
5. Alexandrovich O. R. Zhuki zhuzhelitsy (Coleoptera, Carabidae) fauny Belarusi [Rove-beetles (Coleoptera, Carabidae) of the fauna of Belarus]. Fauna i ekologiya zhestkokrylykh Belorussii. Sbornik statey [Fauna and ecology of the beetles of Belarus. Collection of scientific papers]. Eds. I. K. Lopatin, L. I. Khotko. Minsk, Navuka i tekhnika, 1991, pp. 37—78.
6. Koch K. Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie. Krefeld, Germany, Goecke and Evers, 1989, bd. 1, 440 s.

The study of the effect of mowing and regulated burning on the composition and the community structure of ground beetles in the Zvanets swamp was carried out from May to August 2017. Lowland swamps occupy more than 70 % of the reserve territory and they are the largest natural swamps of mesotrophic type in Europe. A total of 849 specimens of ground beetles belonging to 22 species were collected. The spectrum of life forms, the dominant structure in the carabid community and ecological parameters such as habitat preference and hygropreferendum were analyzed.

The plot after single burning is characterized by the highest species diversity. Diversity of the ecological structure of the carabid community was observed on the plot after mowing the bog vegetation. The composition of the carabid complexes on the territory of the swamp is characterized by the combination of the hygrophilous and mesophilous groups as a result of the hydrological regime at the moment of the study. There is a mosaic on territory of the reserve including territories overgrown by shrubs, open sedge plots of the swamp, mineral islands of both meadow type and afforested. This diversity of habitats contributes to the rich species composition of herpetobiontic beetles in the swamps of the Zvanets reserve.

Поступила в редакцию 16.06.2020